

地球物理方法在有色金属矿产勘查中的应用研究

张旭辉, 张 良, 谢玉红, 张 峰

(新疆地质矿产勘查开发局第九地质大队, 新疆 乌鲁木齐 830009)

摘 要: 有色金属作为工业发展中不可或缺的资源, 为了保证我国有色金属工业持续健康的发展, 就必须要加强有色金属矿产资源勘查方法的研究, 缓解当前有色金属矿产资源难以探明的局面。作为地球物理勘探人员应当结合已有专业技术, 在现有勘查仪器设备的基础上, 探索新的找矿思维, 创新找矿方式方法, 推动有色金属矿产资源勘查工作的不断前进。

关键词: 地球物理方法; 有色金属矿产; 勘查应用

中图分类号: P631

文献标识码: A

文章编号: 1002-5065(2017)15-0086-2

Application of geophysical methods to nonferrous metal mineral exploration

ZHANG Xu-hui, ZHANG Liang, XIE Yu-hong, ZHANG Feng

(Xinjiang geological and mineral exploration and Development Bureau ninth Geological Brigade, Urumchi 830009, China)

Abstract: The nonferrous metal industry development as an indispensable resource, in order to ensure the development of China's nonferrous metals industry sustained and healthy, it is necessary to strengthen the research of nonferrous metal mineral resources exploration methods, to alleviate the current situation of proven mineral resources of nonferrous metals. As the earth physics exploration should be combined with the existing professional and technical personnel, based on the existing exploration equipment, explore new ore prospecting methods of thinking, innovation, promotion of nonferrous metal mineral resources exploration work progress.

Keywords: geophysical methods; nonferrous metal minerals; exploration and Application

地球物理勘探简称为“物探”, 是根据岩矿体种类的不同, 运用不同专业仪器设备进行密度、磁性、电性、弹性波、放射性等物理参数的探测, 通过对所采集到的地球物理数据进行反演, 来研究各种地球物理场的变化, 进而解决地质问题的一种地质勘探方法。

有色金属是指铁、铬、锰三种金属以外的所有金属。中国在1958年将铁、铬、锰列入黑色金属; 并将铁、铬、锰以外的64种金属列入有色金属。当今有色金属已成为决定一个国家经济、科学技术、国防建设等发展的重要物质基础, 是提升国家综合实力和保障国家安全的关键性战略资源。在有色金属矿产勘查的过程中, 为了使地球物理方法充分发挥其自身优势, 就要求在强调应用前提的基础上, 要针对不同的地质问题, 充分考虑到经济性以及有效性的原则, 从而选择科学、合理的地球物理方法技术, 最终提高勘探效果。

1 勘查区地质特征

勘查区内裸露地层比较简单, 以角闪岩相变粒岩系为基底, 其底部是火山碎屑岩, 中上部是碎屑岩。第四系主要分布有风化形成的含砂石厚层疏松状堆积物。勘查区内褶皱较发育, 东部褶皱倾角较大, 西部较平缓; 勘查区断裂破碎带较发育。勘查区内发现有闪锌矿、方铅矿、黄铁矿、局部见磁黄铁矿等矿物。

2 勘查区地球物理特征

2.1 矿岩石地球物理特征

①密度。含矿围岩中, 变粒岩密度为岩石中最高, 且勘查区东部密度比西部高, 且差异明显; ②磁性。本勘查区混合岩的磁性较强, 混合岩的磁性异常较矿致磁性异常高出1~2个级次, 其它岩石类型间磁性差异非常不明显。矿石具有的磁性是非常微弱的, 但是当矿石中含有一定量的磁黄铁矿时, 可显示出中弱磁性; ③电性。由于围岩具有弱-微极化、高电阻率的特点, 这就使得矿脉中的一些闪锌类矿石和围岩进行比较时, 二者之间的电性差异不明显; 然而, 多金属矿石具有高极化、中电阻率的特点, 使得矿脉中的闪锌类矿石与围岩相比较, 二者之间的电性差异较明显; 多金属矿石与矿化岩石的电性差异不易区分。

表1 勘查区主要岩石物性综合特征表

物性参数	闪锌矿石	多金属矿石	主要围岩-变粒岩	石英斑岩
密度	高	高	较高	低
磁性	弱	微弱	微-弱	微
电阻率	中-高	中-低	高	高
极化率	中	高	低	
声波速度	低		较高	较高

2.2 勘查区地球物理场异常特征

2.2.1 勘查区剩余重力异常

勘查区的剩余重力异常主要表现在以下几个方面: 第一, 矿体由于埋藏深度不大, 由矿体所致的剩余重力异常分布较规则; 第二, 矿化蚀变岩在勘查区赋存广泛, 由矿化蚀变岩所致剩余重力异常分布不规则。高密度岩层分布地段, 剩余重力异常的范围是非常大的。

2.2.2 勘查区磁异常

勘查区磁异常中, 主要分布有正磁异常、负磁异常、正、

收稿日期: 2017-08

作者简介: 张旭辉, 男, 生于1984年, 汉族, 四川广安人, 本科, 工程师, 研究方向: 综合地球物理解释, 煤田测井。

负磁异常转换带。正磁异常显示含有磁黄铁矿的矿石；负磁异常显示不含或者含有较少量的磁性矿物的矿体；在正、负磁异常转换带上，为火山碎屑岩或碎屑岩与角闪岩相变粒岩系不整合接触界限。

2.2.3 勘查区激电充电率异常

通过运用 $M_s=5\%$ 时等值线圈出的局部异常与矿或者矿化地段进行分析，可知在成矿有利部位， $M_s<5\%$ 等值线异常弯曲或者局部膨胀。

我们知道单方法异常或多或少都存在着多解性，于是通过对综合异常（如重、磁、激电综合异常）的分析，可提高直接找矿的地质效果。

3 地球物理方法在有色金属矿产勘查中的应用探讨

（1）综合电法。随着计算机、数学以及勘探仪器设备等的快速进步，有色金属矿产勘查中的综合电法勘探得到了广泛应用。通过综合电法能够对矿体的规模及赋存状态进行推测，并结合钻探施工验证矿体的空间展布，为下一步矿山开采提供准确的矿脉赋存地质资料。

（2）相位激电测深法。在有色金属矿产勘查中，相位激电测深法抗干扰能力强。针对不同地形条件，同时，为了获得更好的勘探效果，有效解决有色金属矿产勘查过程中的地质问题，在使用相位激电测深方法时应合理选取相关测量参数，以减少断层、断裂破碎带等地质构造的影响，最终经过反演得出矿体的展布情况。

（上接 85 页）

矿石呈黑褐色，绿帘石化、孔雀石化、褐铁矿化普遍，矿体（TFe）最高品位为 62.45×10^{-2} ，平均品位 62.04×10^{-2} ，mFe 最高品位为 41.85×10^{-2} ，平均品位 32.05×10^{-2} 。

3.2 矿石质量及化学成分

矿石类型：按成因类型划分矿石主要赋存于细粒闪长岩中，主要为岩浆热液型磁铁铁矿石；按选矿工艺要求，本工区铁矿石为弱磁性铁矿石；按矿石构造特征可分为：块状磁铁铁矿石、致密块状磁铁铁矿石。

矿石结构：矿石结构比较简单。主要是细粒状结构。

矿石构造：主要为细粒浸染状、细粒状集合体为致密块状、细粒团块状。脉状构造：在局部槽探细粒闪长岩裂隙中见到，磁铁铁矿石呈细粒状集合体形成细脉状，脉宽 $0.5 \sim 2$ 厘米。

矿石的矿物成分：金属硫化矿物主要为黄铁矿、褐铁矿；原生金属氧化物以磁铁矿为主，次生氧化物以孔雀石为主。

4 矿床成因及找矿标志

4.1 矿床成因

矿体赋存于中泥盆统北塔山组第二岩性段内，位于托库特拜工区北西侧和南东侧细粒闪长岩内，矿化岩石较为破

碎，且矿化蚀变强弱明显受岩石破碎程度控制：破碎程度越高，矿化蚀变越强，反之则弱，说明矿体成因与区内岩浆热液活动和构造活动有关。结合区域成矿地质背景分析，区内矿化可能是岩浆活动过程中（中、晚期）含矿汽水溶液作用于围岩的结果，其中岩体附近早期形成的小型挤压断裂带孔隙度大，渗透性强，起到了导矿通道和储矿空间的作用，矿化富集程度较高。矿体成因属岩浆热液交代型。

4 结论

地球物理勘探方法寻找勘查深部有色金属矿产是有效的，通过综合运用地球物理勘探方法的技术优势，同时结合地质钻探取芯，可发现并圈定有色金属矿产，解决相关地质问题。■

参考文献

- [1] 胡江海，张丽艳．成矿区带深部有色金属矿产资源勘查评价方法技术研究[J]．科技传播，2015，（12）．
- [2] 薛海燕，王建国．浅谈我国矿产资源勘查现状及对策建议[J]．中国科技信息，2014，（09）．
- [3] 董风华，吴丽娜，王素粉．拉萨市矿产资源开发与经济跨越式发展[J]．中国国土资源经济，2014，（05）．
- [4] 任鹏飞，于秋玲．深部金属矿勘查中常用物探方法与应用效果[J]．黑龙江科技信息，2013，（04）：42

碎，且矿化蚀变强弱明显受岩石破碎程度控制：破碎程度越高，矿化蚀变越强，反之则弱，说明矿体成因与区内岩浆热液活动和构造活动有关。结合区域成矿地质背景分析，区内矿化可能是岩浆活动过程中（中、晚期）含矿汽水溶液作用于围岩的结果，其中岩体附近早期形成的小型挤压断裂带孔隙度大，渗透性强，起到了导矿通道和储矿空间的作用，矿化富集程度较高。矿体成因属岩浆热液交代型。

4.2 找矿标志

（1）矿化岩石主要为中泥盆统北塔山组第二段一套中性侵入岩。

（2）矿体、矿化带位于泥盆统北塔山组第二岩性段内，赋矿岩石主要为细粒闪长岩。

（3）矿化主要富集在南北向小型挤压破碎带内。

（4）矿化带出露地表呈黄褐色，岩石较破碎。岩石中可见高温烘烤下形成的锈色，岩石内绿帘石化、绿泥石化、碳酸盐化强，地表局部岩石中可见孔雀石化、褐铁矿化、褐铁矿化。■

参考文献

- [1] 新疆地矿局第四地质大队，20014 年，《新疆青河县托斯巴斯他乌铜金矿普查报告》；
- [2] 新疆地矿局第二区域地质调查大队，2004～2005，1：5 万水系沉积物测量；
- [3] 新疆地矿局物化探大队，2006 年，1：5 万卡拉先格爾一带电磁综合扫描。